

- 1 -

(Extracted Translation)

Japanese Laid-Open Patent Application

Laid-Open No.: 65623/1991

Laid-Open Date: March 20, 1991

Patent Application No.: 200285/1989

Patent Application Filing Date: August 3, 1989

Applicants: Kabushiki Kaisha Hitachi Seisakusho

Inventors: A. Inagaki, et al.

=====

Title of the Invention:

Method of Measuring Illuminance Distribution  
upon Pupil and Measuring Apparatus for the Same

(Page 1, lower left column, lines 4 - 15)

--2. SCOPE OF CLAIMS:

1. A method of measuring an illuminance distribution upon a pupil, in a method of projecting and transferring a pattern, illuminated by an illumination system, by use of a lens, characterized in that:

a pinhole is positioned on a plane being in an optically conjugate relation with a plane of the pattern with respect to said lens;

an illuminance distribution of the light passed through the pinhole is measured at a location spaced by a predetermined distance from the pinhole;  
and

at least one of partial coherency of an optical system, including said lens, and telecentricity of light is calculated.--

(Page 6, upper right column, line 10 to lower right column, line 7)

--Embodiment VII

Figure 18 shows a specific example of the illumination optical system 7 as well, of the exposure apparatus having been described above. The portions except the illumination system 7 illustrated there correspond to those of the Figure 5 example. Light emitted from a Hg lamp 39 goes via a rotatable elliptical surface mirror 40, a cold mirror 60, and a lens 61, and it enters an integrator 41. Provided at a light exit surface of the integrator 41 is an aperture stop 30 for controlling  $\sigma$  value. Through a mirror 62 and a condenser lens 63, an image of the aperture stop illuminates a reticle 13, and it is imaged on an entrance pupil 9 of a reduction lens 2.

First, a sensor 14 measures the  $\sigma$  value and, by means of an illumination system control circuit 70, the aperture diameter of the aperture stop 30 is changed by interchanging fixed diameter stops or by moving a variable diameter stop, so that an optimum  $\sigma$  value is provided.

Subsequently, if there is a deviation in

center of the light source image or a tilt in the illuminance distribution, the position of the aperture stop 30 is displaced in a right-angle direction to an optical axis or, alternatively, the position of the Hg lamp 39 is adjusted to correct it. Further, where true Koehler illumination is not accomplished, that is, if the aperture stop 30 is not imaged on the entrance pupil 9 of the reduction lens 2, adjustment is made by moving the condenser lens 63 in the optical axis direction so that the image of the aperture stop 30 is accurately formed on the entrance pupil 9 of the reduction lens 2. These adjustment operations may be made manually or automatically by controlling a motor, for example.

As described with reference to the prior art, generally, since a lens used in an optical system involves optical aberration, the relationship between the  $\sigma$  value and the resolution is such as shown in Figure 22. However, this curve is variable with the size or shape of the pattern. In consideration of it, in an exposure apparatus, in accordance with pattern drawing information of a reticle (such as pattern size, for example), the  $\sigma$  value is changed to an optimum and the drawing is performed with it. In this embodiment, to this end, a partial coherency ( $\sigma$  value) of the illumination system is detected and, on the basis of this value, the diameter of the aperture stop 3 of

the illumination system shown in Figure 18 is controlled to change the  $\sigma$  value. By repeating the measurement and changing the aperture stop 30 diameter, as described, a correct  $\sigma$  value can be chosen, and the resolution performance of the lens can be extended as much as possible.--

⑩ 日本国特許庁(J.P.)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-65623

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

⑭ 種別記号

⑮ 庁内整理番号

⑯ 公開 平成3年(1991)9月20日

G 01 J 1/02  
H 01 L 21/027

S 7706-2G

2104-5F H 01 L 21/30 3 0 1 G

審査請求 未請求 国際項の枚数 6 (全13頁)

⑰ 発明の名称 電上屈度分布測定方法、及び測定装置

⑱ 特 願 平1-200285

⑲ 出 願 平1(1989)8月3日

⑳ 発 明 者 稲 垣 晃 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑ 発 明 者 芝 正 孝 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉒ 発 明 者 相 場 良 彦 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉓ 発 明 者 小 森 谷 進 東京都小平市上木本町5丁目20番1号 株式会社日立製作所武蔵工場内

㉔ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉕ 代 理 人 弁護士 秋本 正実

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電上屈度分布測定方法、及び測定装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 照明系によって照明されるパターンをレンズにより投影して転写する方法において、

上記レンズに関して上記パターンの面と光学的光学関係にある面にピンホールを位置せしめ、

上記ピンホールから一定距離だけ離れた箇所ではピンホールを通過した光束の屈度分布を測定し、

前記のレンズを含む光学系の部分的コヒーレンシ、及び光束のダイアメタの少なくとも何れか一方を算出することを特徴とする、電上屈度分布測定方法。

2. 照明系によって照明されるパターンをレンズにより投影して転写する装置において、

上記レンズに関して上記パターンの面と光学的光学関係にある面に設けられたピンホールと、

上記ピンホールから一定距離だけ離れた位置に設けられた屈度分布を検出するための光検出器とを具備していることを特徴とする、電上屈度分布測定装置。

3. 照明系によって照明される試料の像をレンズにより投影して転写する方法において、

上記の試料の被検面を位置させる面に、該試料と一対的に置換してピンホールを位置せしめるとともに、上記ピンホールから一定距離だけ離れた位置に設けた検出器によって該ピンホールを通過した光束の屈度分布を測定し、

上記測定結果に基づいて前記照明系の調整を行うことを特徴とする電上屈度分布測定方法。

4. 照明系によって照明される試料をレンズにより投影して転写する装置において、

上記の試料の被検面を位置させる面に、該試料と対称にピンホールを有する板状部材を透過、通過せしめる駆動手段と、

上記ピンホールから一定距離だけ離れた位置に設けた屈度分布を検出するための検出器と、

- を具備することを特徴とする照度分布測定装置。
5. 前記の測定結果に基づく照明系の調整は、照度分布の測定結果に基づいて部分的にコヒーレンシ及び光量のテレセン度の少なくとも何れか一方を算出して、この算出結果に基づいて照明系を構成しているランプの位置、レンズの位置、及び開口絞りの絞り状態の内の少なくとも何れか一つを調節するものであることを特徴とする、請求項3に記載した照度分布測定方法。
  6. 前記の照度分布を検出する検出部は、検出結果に基づいて部分的コヒーレンシを算出する演算部と、上記部分的コヒーレンシに基づいて前記照明系の開口絞りを変化させる調整手段と駆動機構とを具備していることを特徴とする、請求項2又は同4に記載した照度分布測定装置。
  3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、半導体等の微細パターンの露光転写や検査に用いる光学装置に関するものである。

#### (従来の技術)

に結像される。この時、入射面上での光源像の大きさ(直径)と入射像の大きさ(直径)との比を部分的コヒーレンシまたは、 $\sigma$ 値と称する。光源像の大きさが入射像径と一致する時、 $\sigma$ 値は1であり、一方、レーザ光源等を用い、入射面上で、スポットが形成される時、 $\sigma$ 値は0となり、コヒーレント照明と呼ばれる。

一般に光学系に用いるレンズには光学的な収差が存在する為、 $\sigma$ 値と解像度との関係は第22図のようになり、適切な $\sigma$ 値を選ぶことがレンズの解像性を最大限に発揮する上で重要である。

また、第23図のように入射面上での図9の中心44と光源像43の中心45がずれると、試料上の1点に照射される照明光の光量は第24図のようになり、その光束の軸47はレンズ光軸48から傾くため非テレセントリック(光軸が試料面に対して垂直でない)な照明となり、その結果として露光により転写されたパターンあるいは顕微鏡での観察像が非対称な形となり好ましくない。このように投影形露光装置や検査光学系の光学的性能を最大限に発

揮性技術の進歩、特にその高集積化に伴い、微細パターンをウエハ上に転写する露光装置や、転写されたパターンを検査する顕微鏡を用いた検査装置などの光学系へ要求される性能仕様は、ますます厳しさを増しつつある。

光学系の性能としては、特に微細パターンの解像性能が重要である。この解像性能を向上させるには、使用する光の短波長化、開口数(NA: Numerical Aperture)増大、あるいは光学収差改善を含むレンズの高集積化があるが、これらの手段による解像性能の向上には限界がある。

このような状況下で、解像性能を最大限に発揮させる要素として照明系のコヒーレンシ制御の重要性がクローズアップされてきた。

光学技術ハンドブック(朝倉書店1968年)P116~P218に記載されているように、投影形露光装置や顕微鏡等の照明系にはウエハ等の試料上での照度分布を均一にするため、ケーラー照明が用いられる。この照明では、ランプ等の照明光源の像は、投影光学系または、顕微鏡対物レンズの入射面上

に結像させるために照明系のコヒーレンシの制御は重要であり、その使用に先立ってレンズの入射面上での照度分布を計測し、照明系が正常な状態にあるかチェックし、異常があればこれを補正する必要がある。

従来、このようなレンズの入射面上での照度分布の測定は、例えば露光装置を例にとると第21図のように行われていた。即ち、レチクル13のパターンを照明系7からの光を用いて縮小レンズ2を介してウエハステージ5上のウエハ6に1チップずつステップ・アンド・リピートで転写する露光装置において、その入射面9上の照度分布の測定時にのみレチクル13と縮小レンズ2の間にミラー31を挿入し、縮小レンズ2の入射面8との共役位置、すなわちレチクル13からの距離がレチクル13とレンズ2の入射面9との距離に等しい位置に2次元光センサ4を設置し、第23図のような入射面上での照度分布の像を直接観察していた。

(照明が解決しようとする課題)

上記従来技術では第21図に示すように光路中に

ミラー31を挿入し、レンズ2の入射面9と共役と思われる位置に2次元の光センサ4を置いて計測を行っていた。このような方法ではミラー31や検出センサ4あるいは、縮小レンズ2の取付状態の影響を受け、縮小レンズ2の入射面中心に対応する共役の位置を求めることが正確に出来ないという問題があった。又、試料上に照明光束中心が垂直に当たっているか否かを示すテレセン度のチェックでも、レンズの像歪を補正するためにレチクル13と縮小レンズ2に傾きをつけてある時などでは、正確な測定が出来なかった。さらにレチクル13と縮小レンズ2との間にミラー31と検出センサ4とを挿入するという作業が必要となり、作業時間がかなり生産性を低下させたり、作業時にレチクル13や縮小レンズ2への異物付着の確率が高まって歩留まりを低下させていた。また、これらの操作を自動化しようとする、どうしても装置が大変化してしまうという問題があった。

本発明の目的は、上記問題を解決するために、光学系のレンズ入射面上の照度分布を正確にかつ、

の中心に対する照明光束中心のずれ $\phi$ とを照度すれば照明光の光束とレンズの最大光束との関係が求められる。さらに、電径 $D_1$ と瞳上の照明光束 $d_1$ 及び、瞳上の照明光束の中心ずれ $C_1$ と上記測定値 $D_0$ 、 $d_0$ 、 $C_0$ との関係は幾何学的に、

$$\frac{d_1}{D_1} = \frac{d_0}{D_0} \quad \text{--- (1)}$$

$$\frac{C_1}{D_1} = \frac{C_0}{D_0} \quad \text{--- (2)}$$

のように表すことができ、これにより、 $\phi$ 値やテレセン度を求めることが可能となる。従って、従来は不可能であったレンズを介した測定が可能となり、測定精度の向上が図れ、更に、ピンホールやセンサを試料ステージに近せる事により計測の自動化へも容易に対処できる。

#### 【実施例】

以下、本発明の実施例を図を用いて説明する。

#### 実施例1:

第1図は本発明を露光装置に適用したものの全体構成図を示す。

露光時には、照明系7により光を照射するとレ

自動的に求めて照明系の部分コヒーレンシ $\sigma$ 及び、テレセン度(光源の中心ずれ量)を測定し、その結果に基づき光源の位置を動かす等してこれを補正することにより、投影露光装置や検査光学系の解像性能を最大限に発揮せしめ得る。照明系の瞳上照度分布測定方法及びその装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的は試料面、または、これと光学的に共役な位置に小さなピンホールを置き、試料を搭載するステージ上の試料面から一定距離だけ離れた位置に検出センサを置き、レンズとピンホールを透過してきた照明光の光束の照度分布を計測することにより達成される。

#### 【作用】

即ち、第2図に示すように、ウエハ8を位置せしめるべき面にピンホール3を置きこの下に検出センサ4を設け、照明光束の照度分布を測定する。その照度分布データより瞳の大きさ(直径) $D_0$ に対する照明光束の大きさ $d_0$ と、電の大きさ $D_0$ 、

チクル1のパターンは、縮小レンズ2を介してX-Y-Zに動くウエハステージ5上のウエハ8に転写される。このウエハステージ5上にピンホール3と2次元センサ4で構成する瞳上照度分布検出ユニット8を配置する。この瞳上照度分布検出ユニット8のピンホール3をレチクル1と共役となる位置(即ち、ウエハ8と交差させて該ウエハ8を位置せしめるべき位置)に置き、2次元光センサ4は、ピンホール3の下方の一定距離 $h$ 離れたところに受光面がくるように配置する。

第2図はこの構成を用いた測定方法を示す。まず、縮小レンズ2の入射面9全体を通る最大光束10は第2図に破線で示すようになるが、実際に照明系7から出る照明光束11は斜線が付して示したようになる。この照明光束11を瞳上照度分布検出ユニット8のピンホール3を通過し、一定距離 $h$ 離れた位置で収束することにより縮小レンズ2の入射面9上の照度分布に相当する照度分布を測定することができる。したがって、2次元光センサを配置し、この照度分布を取り込む事により、第3

図に示す外周42を持つ入射面9上の光源の像43が得られる。これから縮小レンズ2の入射面9に対応する大きさ $D_0 (= D_{01} = D_{02})$ と、測定により求めた光源像43の大きさ $d$ から前掲の式(1)により部分的コヒーレンシ( $\sigma$ 値)を求め、またその重心を求めることにより、光源像の中心ずれ量 $C_{01}$ 、 $C_{02}$ (テレセン座)を求めることが可能となる。

更に、特開昭62-232924に見られるようなエキシマレーザを光源とした露光装置に、本発明を適用して露度分布検出ユニット8(第1図、第2図)を設置すると第4図(A)のようになる。本図において101はエキシマレーザ、102は光量制御装置、103は照明光学系、107は露光制御回路、130はビーム偏向系、131はビーム一体化装置、132、133、134、142はレンズ、135は開口絞りである。この場合、レーザ101からはパルス状に露光光が発生され、各パルスで縮小レンズ2の入射面9上に集光されたスポット光18をガルバノミラー141、143で第4図(B)に示すように縮小レンズ入射面9内で2次元的に走査し、複数のパルスまで1回

18は、ウエハ6面から $\alpha$ だけ下げた位置に設けた受光側ピンホール15と単一光センサ14から成る。この検出ユニット16はウエハステージ5上に設けてあり、ステージを動かすことによりXY平面内で移動可能である。

露上の露度分布の測定は、第6図に示すように行われる。レチクル13上のピンホール12の像は、縮小レンズ2を通過し、レチクル13と共役となる位置20すなわち、ウエハ6面と同じ高さに結像する。ウエハステージ5上に設けた露上露度分布検出ユニット16の受光側ピンホール15はこの共役面20から $\alpha$ 離れた位置に設けてあり、この受光側ピンホール15と単一のセンサ14とを一体として、ウエハステージ5をXまたはY方向に移動することにより、走査しながら光量測定することで露上の露度分布を第8図(A)又は第8図(B)の様に検出することが可能となる。

て、この実施例では第5図のレチクル13の上に、すりガラス又は散乱板17が挿入されている。第7図に示す様に、レチクル13上に

の露光を行うことで実効的なコヒーレンシを低減させている。このような露光装置においては、露上露度分布検出ユニット8内の2次元光センサ4で、複数のパルスからなる1回の露光工程の全エネルギーをセンサの露光効果、又は1パルス毎のデータを収集し、これを算術的に加算することにより、第3図と同様のデータを導き、これから部分的コヒーレンシ( $\sigma$ 値)等を求めることが可能となる。

尚、本実施例(第4図)では投影形の露光装置を例にとったが、この方式は密着形の露光装置(プロキシマリティ)形の露光装置にも適用できる。

#### 実施例1

第5図は露度検出用にフォトマル等の単一センサを用いて本発明を露光装置に適用した実施例である。

ここでは、レチクル13として第19図(A)に示すようにガラス基板29に形成されたクロム膜28にピンホール12のパターンを複数個又は、1個形成されたものを使用する。露上露度分布検出ユニット

すりガラス17を挿入すると、このすりガラス17により、照明系7からの光が散乱して大きく広がるためレチクル13上のピンホール12を通過した光は、縮小レンズ2の入射面9の径 $D_1$ よりも大きい光束45となり、入射面9の全開口面積を通過して縮小レンズ2に入射する。このようにして、露全体を通過した光は、一旦レチクル共役面20(第7図参照)上に結像するが、共役面20から一定距離 $\alpha$ 離れた位置で、露上露度分布検出ユニット16を走査すると第8図(A)の様な露度分布が得られ、これから入射面9の径 $D_1$ に対応するセンサ面上での径 $D_0$ が求められる。

そして第8図(A)と(B)に示す露度分布から、(A)のようにして前掲の式(1)により、照明系の部分的コヒーレンシ( $\sigma$ 値)を求めることが可能となる。さらに、同図(B)で得られた像の重心等から光源像の中心45(第3図参照)を定めると、テレセン座に相当する入射面9の中心44からのずれ $C_0$ (又は $C_1$ )を式(2)によって導くことができる。

尚、第9図(A)は上記測定をXY方向について行



った照度分布であり、これから第9図例に示すような等価線を導くこともできる。

第5図の実施例に示したレチクル18上には複数のピンホール12が形成されているが、ウエハステージ5をこのピンホール位置に対応して大きく動かしながら上記測定を繰り返せば、レチクル18上の各点に対応して部分的コヒーレンシやテレセン度である光量の中心ずれを測定できる。これにより、光強度が真に入射面上に結像しケーラー照明となっているか否かをチェックすることもできる。

#### 実施例II:

第10図例、例、例に示すような構造のレチクル21を用いることにより、第5図に示すレチクル13上に挿入可能なすりガラス17を用いる事なく前記の実施例Iと同様な測定が可能である。すなわち、第10図例に示したレチクル21上には第10図例、例に示すようにピンホール12並びに電圧板又はすりガラス23をはりつけたピンホール12'からなるピンホールのペア22が複数又は単一箇所に配置されている。電上の照度分布の測定は、実施例Iにおける

と同様に行う。すなわち第11図に示すようにレチクル21上のピンホール12を通った光が、縮小レンズ2により、レチクル21と共役となる位置20に結像する。ウエハステージ5上に置けた照度分布検出ユニット16の受光ピンホール15はこの共役面20から一定距離離れた位置をウエハステージ5によりXまたは、Y方向に移動する。こうして電上の照度分布に相当する照度分布を第12図例の様に検出することが可能となる。

次に、上記電上の照度分布の測定と同様に、レチクル21上にすりガラス23をはりつけたピンホール12' (第11図参照) を通った光は縮小レンズ2の入射径9の径よりも大きく広がる。そして、入射光全体を透過した光束10は、一旦レチクル共役面20に結像するため、共役面20から一定距離離れた位置では、照度分布が第12図例の様に得られる。

ここで、レチクル21の2つのピンホール12と12'との距離Lがわかっているれば、縮小率 $m$ をかけて求めるウエハ上での距離 $d$  ( $=mL$ ) が求められ、

これから、第12図例に示すように、第12図例の照度分布に対する電圧D<sub>0</sub>と中心の位置を求め、第5図の実施例におけると同様に、照明系の部分的コヒーレンシ(ν値)と光強度の中心のずれとを求めることが可能となる。また、レチクル21上の複数のピンホールペア22 (第10図例参照) を用いることにより、第13図に示すようレチクル上の各点に対応した入射面上における照度分布とその傾りが求められ、照明系が真のケーラー照明になっているか否かをチェックすることができる。

#### 実施例IV:

前記の実施例Iでは第10図に示すような構造のレチクル21を用いることにより、第5図に示したレチクル13上に挿入可能なすりガラス17を用いる事なく実施例Iと同様な測定を可能としたが、第14図に示すようにレンズ26を貼りつけたレチクル24を用いても同様のことができる。同図例に示した25a、25b~25cはレンズを貼りつけたピンホールと貼りつけていないピンホールとのペアを示し、その部分的拡大図を同図例に、断面図を同図

例に示した。

#### 実施例V:

別の実施例を以下第15図、第16図を用いて説明する。

まず、第15図において、照度分布検出ユニット16はウエハステージ5上に設けてあり、ウエハステージ5はXYZ方向に移動可能である。この照度分布検出ユニット16は前述の各実施例におけると同様に受光ピンホール15と照度検出用センサ16とから成り立っている。レチクル13上のピンホール12を通った光は、縮小レンズ2により、レチクル13と共役となる位置20に結像する。ここで、ウエハステージ5をZ方向に移動し、照度分布検出ユニット16のピンホール15がレチクル共役位置20上に位置するように高さ方向の位置合わせをする。この状態でウエハステージをXY方向に移動し、第16図例に示すようなピンホール数の照度分布を得る。この分布よりピンホールの中心位置47を求める。次に、ウエハステージ5をZ方向に一定距離だけ下降させる。この状態で、ウエハステー

ワ3をXY方向に移動し、第15図に示すような照度分布を得る。

第18図で求めたピンホール12の中心位置47と、ウエハステージ5の下端面51とから、縮小レンズの設計上のNA (Numerical Aperture) を用いて、レチクル共役位置20から距離 $h$ 離れた位置での値に相当する径D<sub>0</sub>を求めることが可能である。したがって、この径D<sub>0</sub>と中心位置47とを、測定した照度分布に重ね合わせるにより、照明系の部分的コヒーレンシ(ρ値)と光軸の中心のずれ量とを求めることが可能となる。尚、この方式ではウエハステージ5のZ方向のストロークが十分にあれば露面上の照度分布測定ユニット16をそのまわウエハ面上の照度分布測定ユニットと兼用することができる。

#### 実施例Ⅱ：

上述の実施例ⅠからⅣにおいて、レチクル共役位置20から距離 $h$ 離れた位置に受光ピンホール15を設ける場合に、第17図のような方法も可能である。すなわちガラス50の両面に設けたクロム膜88

に大きな受光窓27と受光ピンホール12とを設け、大きな受光窓27を設けた側の面をレチクル共役位置20に合わせると下側の受光ピンホール12がレチクル共役位置20から隠れて置かれることになる。ガラス50の上面にピンホールよりも広い受光窓27を設けたのは透光等の影響を減少するためである。このようにすることにより、特開図58-7196などにみられるようなアライメント系等のオフセット誤差検定系との共存も可能となる。

#### 実施例Ⅲ：

第18図はこれまで述べてきた露光装置の照明系7の具体例を併せて示したものであって、照明系7以外の部分は第5図に対応せしめて接いである。水銀灯39から照せられた光は、図示内凹鏡40、コールトミラー50、レンズ61を経て、インテグレート41に入射する。このインテグレート41の出射面には、ρ値を制御する開口絞り30が設けられている。開口絞りの径はミラー52、コンデンサレンズ63によりレチクル13を照らし、縮小レンズ2の入射径9に結ばれる。

まずセンサ14でρ値を測定し、照明系制御回路70によりρ値が最適になる開口絞り30の開口径を、固定径絞りの切替え又は可変径絞りを動かして変化させる。

次に、光像の中心ずれや照度分布の傾きがある時には、開口絞り30の位置を光軸に直交方向に動かしたり、又は水銀灯39の位置を調整して補正する。又、高のケーラー照明になっていない場合すなわち、開口絞り30の径が縮小レンズ2の入射径9上に結像していない場合には、コンデンサレンズ63を光軸方向に動かして開口絞り30の径を正適に縮小レンズ2の入射径9上に結ぶように調整する。これらの調整はマニュアルで行ってもよいし、モータ等を制御して自動で行ってもよい。

露光装置の側で述べたように一般に光学系に用いるレンズには光学的な収差が存在するが、ρ値と解像度との関係は第23図のようになるが、このカーブはパターン寸法や形状によって変化する。そこで、露光装置において、レチクルの描画情報(パターン寸法等)に応じて、レンズのρ値を最

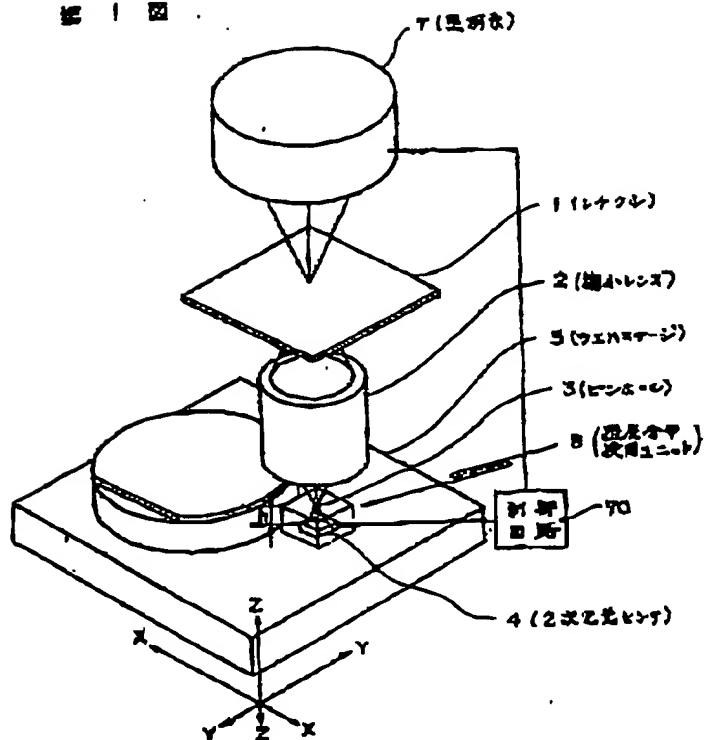
適な値に変え描画するために、本実施例で示すようにして照明系の部分的コヒーレンシ(ρ値)を求め、その値を基に第18図に示す照明系の開口絞り30の径を制御しρ値を変化させる。この測定と開口絞り30の径化を繰り返すことにより、正確なρ値を選ぶ事が可能となり、レンズの解像性能を最大限に発揮することができる。

#### 実施例Ⅳ：

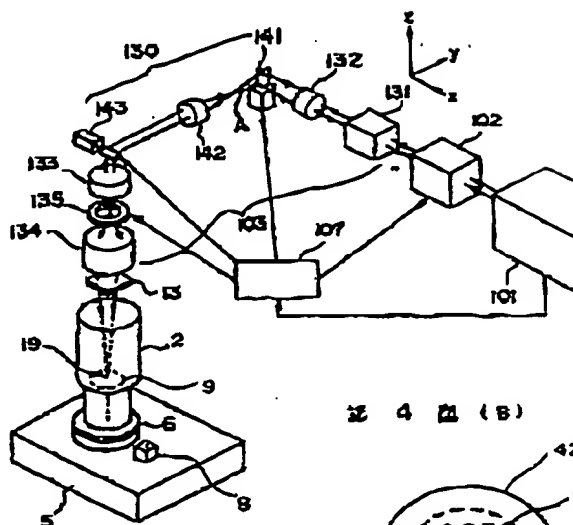
照明系を持つ半導体等の微細パターンを検査又は検査する顕微鏡、検査装置等に対しても、第20図に示すように試料面38から $h$ 離れた位置にピンホール15と照度検出センサ14を試料ステージ上に設置することにより、前述の実施例Ⅴに示したような方法を用いて照明系の部分的コヒーレンシ(ρ値)及び、テレセン度又は無遠視の中心ずれをチェックする事が可能となり、この測定結果を基に、照明系のランプ32、レンズ33、又は、ランプ32の位置に置かれる導光用ファイバーの位置をXYZ方向に調整してレンズの光に対する照明光軸のずれを無くすることにより、試料に対して高



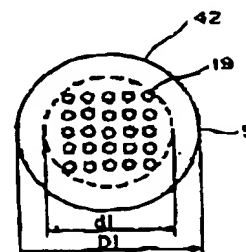
図 1



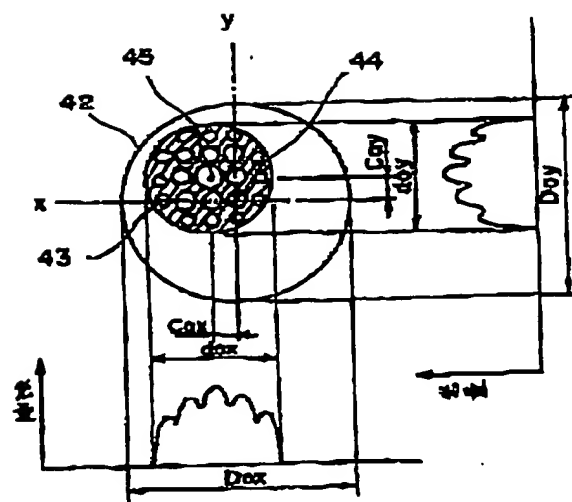
第 4 図 (A)



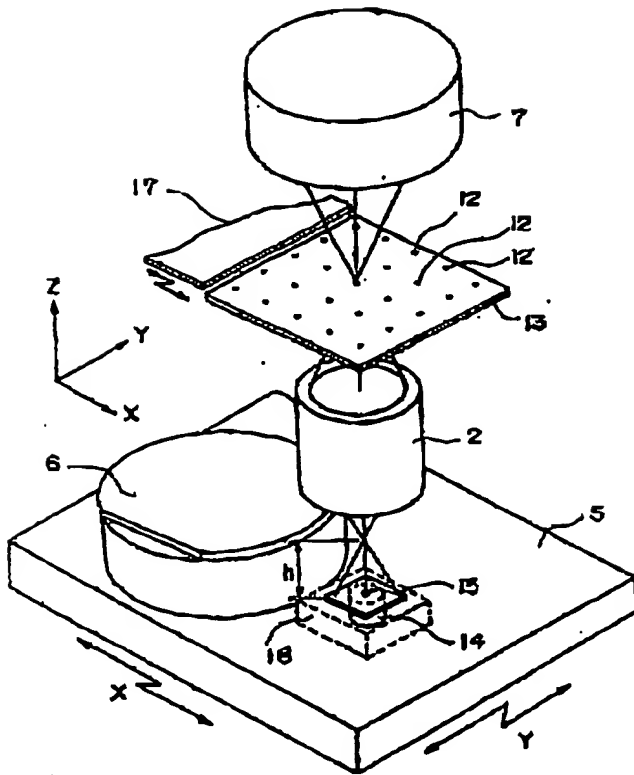
第 4 図 (B)



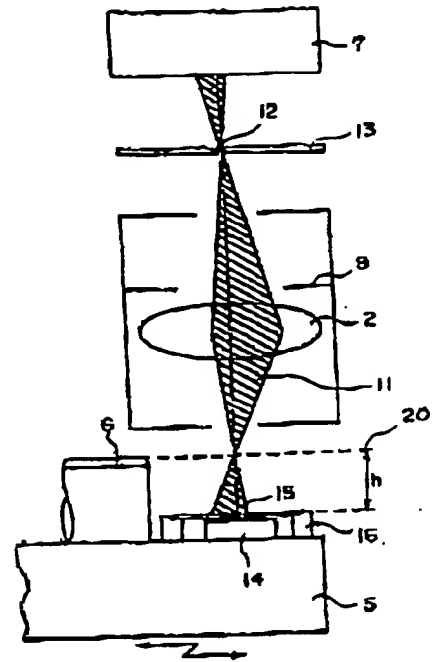
第 3 図



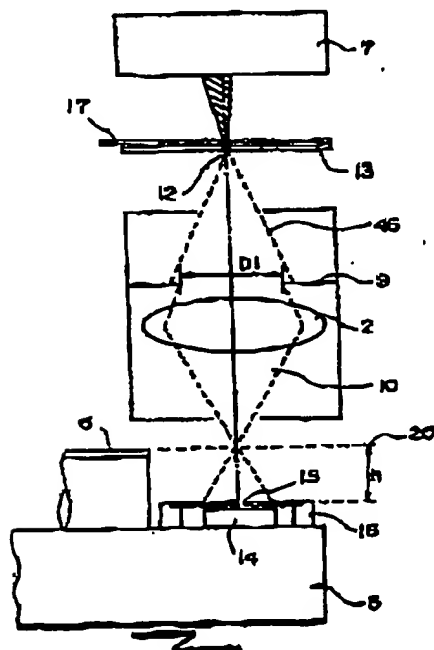
第 5 图



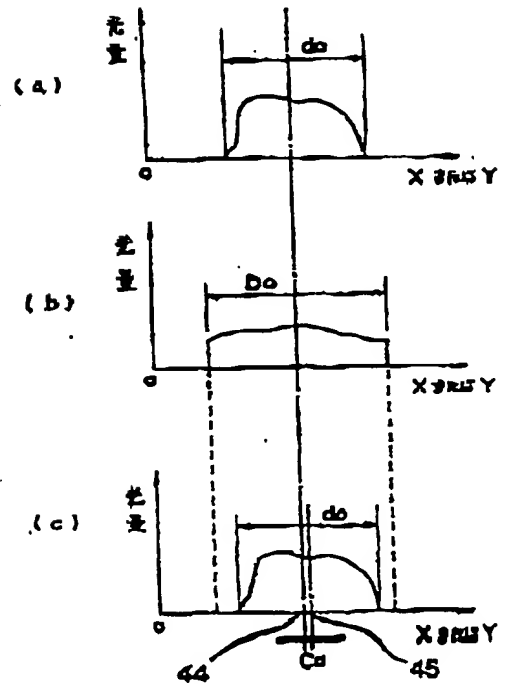
第 6 图



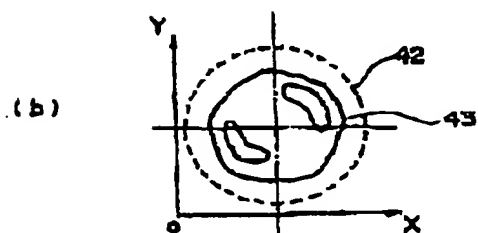
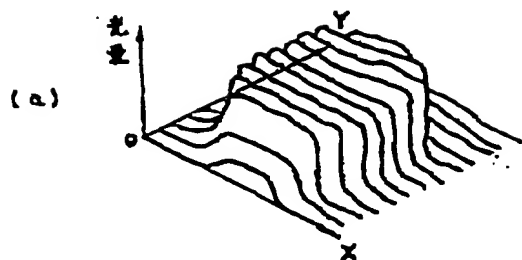
第 7 图



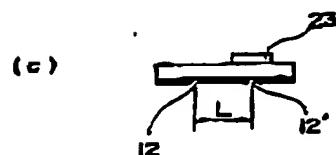
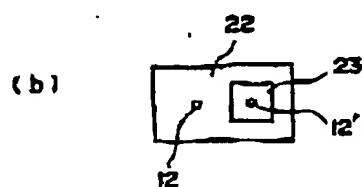
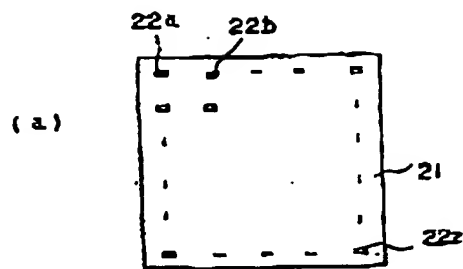
第 8 图



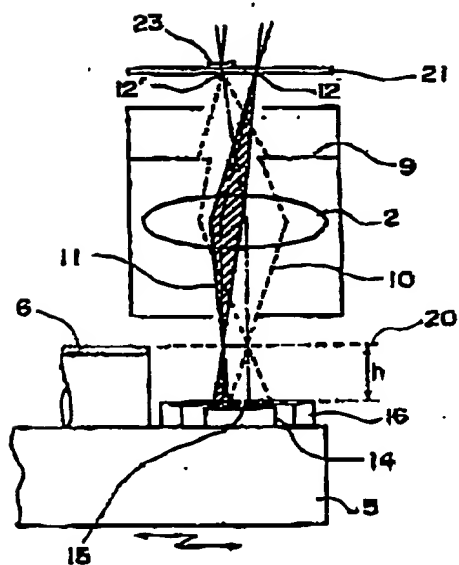
第 9 図



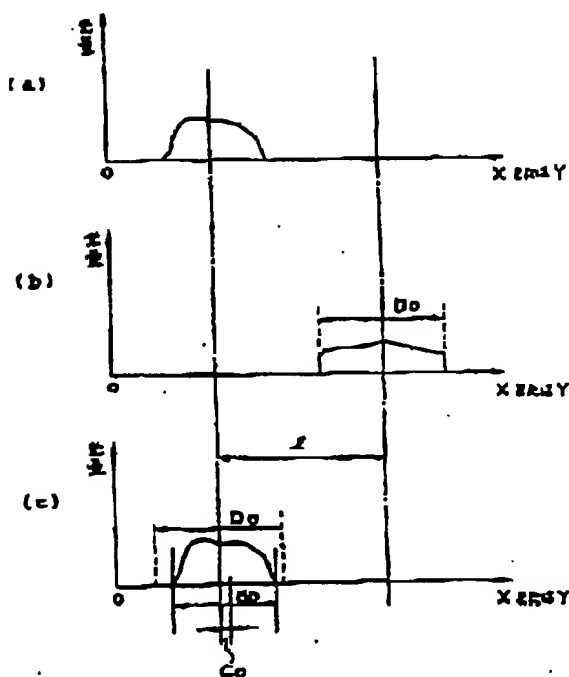
第 10 図



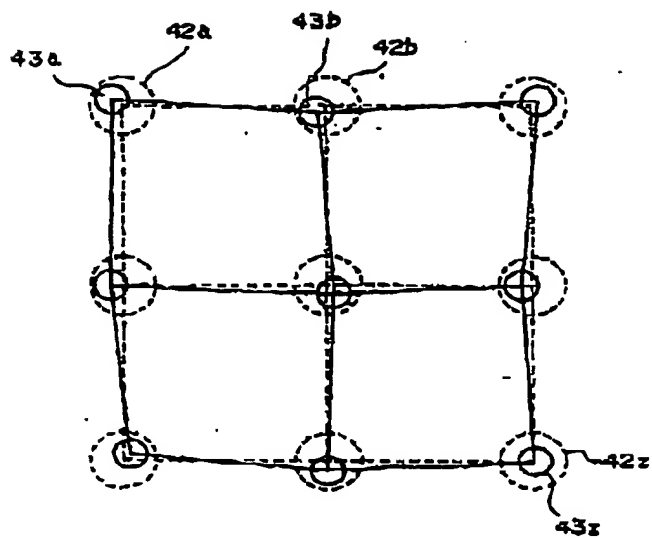
第 11 図



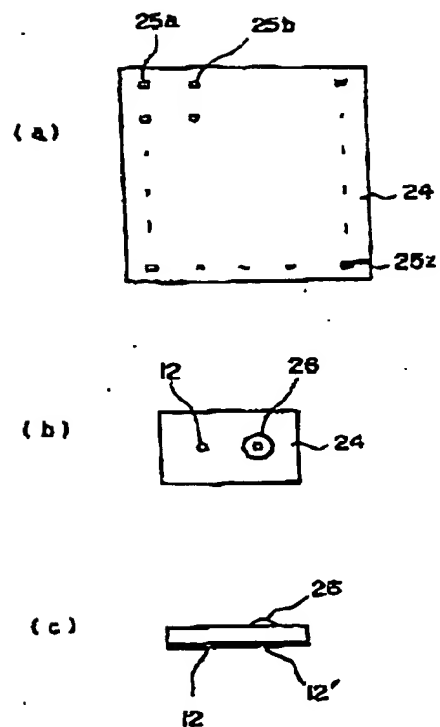
第 12 図



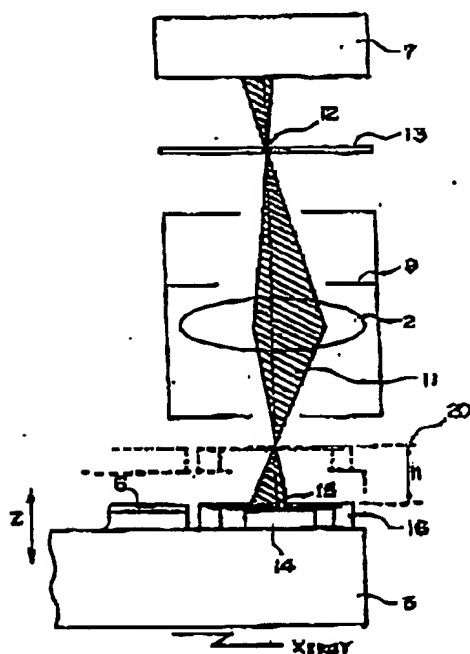
第 13 題



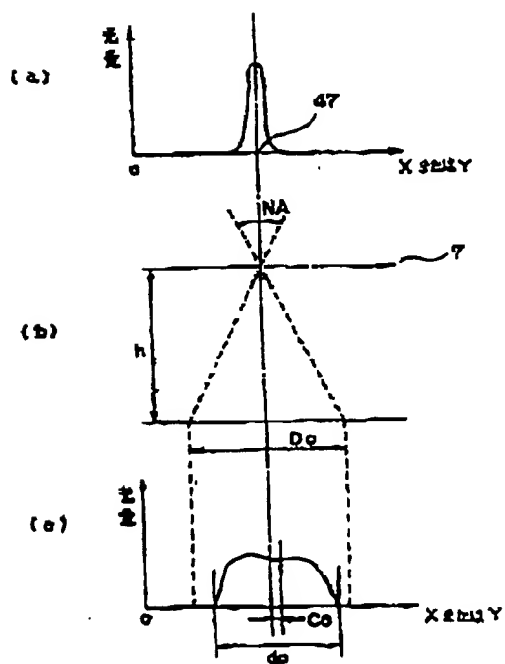
第 14 回



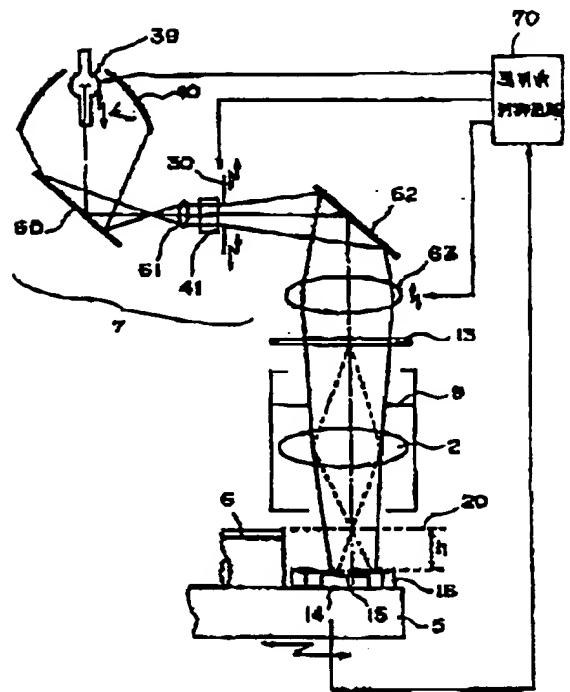
第 15 回



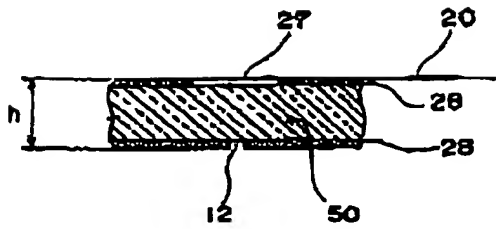
第 16 页



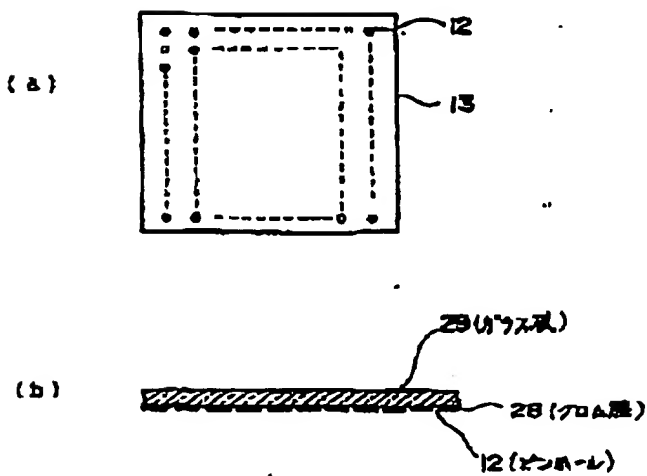
第 10 図



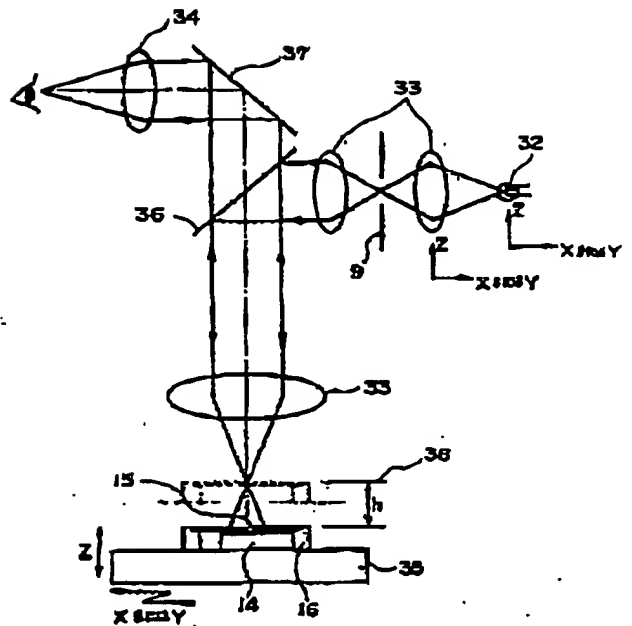
第 17 図



第 19 図

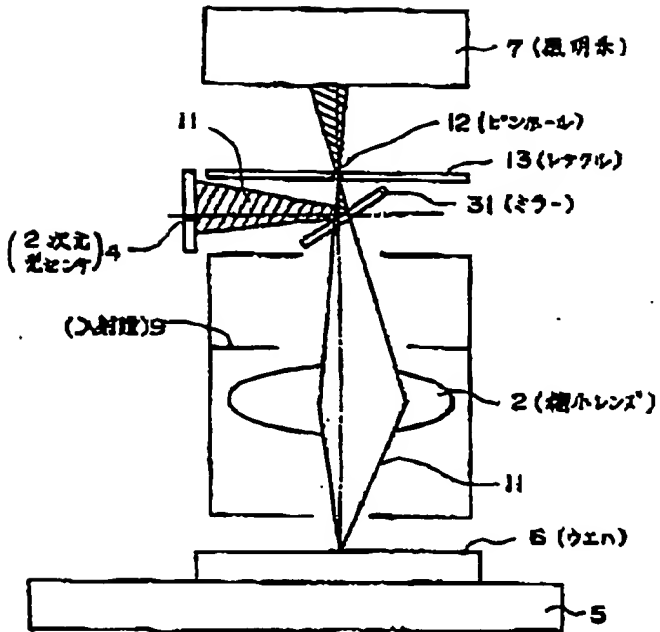


第 20 図

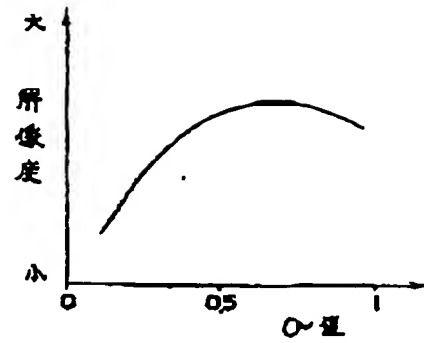




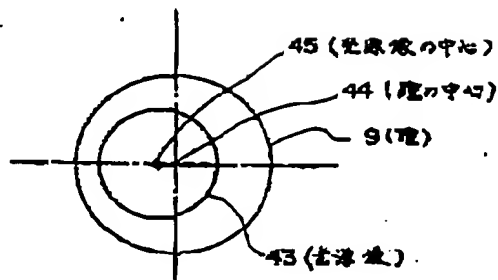
第 21 図



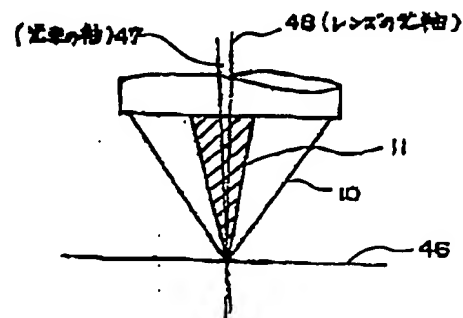
第 22 図



第 23 図



第 24 図



【発行日】平成10年（1998）8月21日

【國際特許分類第6版】

HOIL 21/027

502 G

甲戌年七月廿一日

### 1. 五伊田雄介

平政：年特許願第200285号

## 2. 補正命令

事件との関係 特訂出版人

(510) 株式会社 日立製作所

3. 代理人

住所 東京都港区西新橋1丁目6番14号 相氏西新橋ビル

氏名 (5926) 伊藤士 秋 本 正 夫

電話 東京 (3591) 4614 番

4. 真正により増加する階級項の数 4

### 5. 同正の別取

明細書の添付は必須、特許請求の範囲および発明の詳細な説明の各欄

#### ୪. ଶିକ୍ଷାମନ୍ତ୍ରାଳୟ

式(1), (2)のとおり

(附錄 2)

**何百何家の製造**

1. 照度系はより厚層されたパターンをレンズにより投影する照射系と照度系の照射系の照射方向に於いて、上流レンズに照して上流パターンの照る光平面を照度系にある面から一定距離に移動させた位置でのセンサを配置し、照度センサにより照度測定の結果の照度分布を測定し、照射系と照度系の照射系の照度コントラスト、及び光軸のアラインメントのずれなども得られ一万を要することと特殊な手段による照度系と照射系の照度分布の一致。

8. 上記パターン図をしくは上型パターンと水素酸の溶液に浸す等の何れか一方にエポキシ樹脂を反応させたことを特徴とする請求項1に記載の反応物または反応物の付着層形成法。

3. 上記樹をシヤは、シヤをセンテあることと長期間とする除却等により樹の成長  
および子葉の成長を抑制する方法。

4. 占拠ドロンホールは、オースティン川上であり、上オースティン川の一のコンクリート  
堰でその水流はオースティン川を堰けてオースティン川を堰き、毎年オース  
ティン川堰の上オースティン川に水を堰き止めることを可能にする堰が、その堰の堰  
系の堰の堰の堰の堰の方法。

ら、上記パージン上のピンホールは、少なくとも一対あり、その一側のピンホールは該管壁面としてシリンドリカルであり、上記管壁面は、かつ、その反対側にあり、該ピンホールは、該管壁面から一対の開口部を形成して該管壁面に沿って、上記管壁面の材料厚さよりも厚いピンホールから該管壁面を突出して、該管壁面の外面を形成し、上記開口部は、該管壁面よりも厚いシリンドリの開口部の開口部を形成して、開口部縁部の外面を形成することにより、該管壁面を行うことを可能とする管壁面を形成する。

日、原研系、複製系両系、パターンが横断されたチヂムとしてロゼットと  
 併存する複製系、被レザリルとしてロゼットに同様の材料がわたるがレザリ  
 ルとしてはロゼットが消失し、複製系系により上記パターンと異なる前と後  
 両系が横断する同一と異なるマークと、被チヂム系が横断する同一と異なる  
 両系が横断する同一と異なるマークと、被チヂム系が横断する同一と異なる

10. 上野公園内一帯は、バスターミナルは毎日、上野公園を歩いている人々や、  
彼らと彼の家族に子供やバスターミナルを乗せた数回ミニットバスに乗車するステージ  
とに降りたとき乗車するバスに乗り込めるのは非常に困難。

「即ち、レンズに對して説明されるパロージの面と矢角の其空間にある面から一定距離だけ離れた位置に位置せしめ、同くレンズで説明光を放出することにより、少なくとも、原形質の部分コヒーレンスをしくは、物質のチレン式に付れか一方を基出して、説明系の位置を移動する。」

また、図四五と、投影光学系と、パターンが傾斜したレチクルもしくはマスクを保持する機構と、該レチクルもしくはマスクに照明光から生成した立波レチクルもしくはマスクを通過し、投影光学系により上述パターンを複製する面状複写機の体系図と一取替するチャックと、該チャックを回転するモータースタージとからなる露光装置構成において、上述投影光学系と対準するレンズに關して上述レチクルもしくはマスク上のパターンの露と対準のための位置にある面から一定距離だけ離れ、位置でステージ上に投影する対準センサと、該光でニビより照明光の位置を検出し、照明光の位置の分布を測定する手段とを設けた。